



公益財団法人 名古屋産業科学研究所
産業科学フォーラム2018

日 時 : 平成 30 年 9 月 28 日 (金) 13 時~17 時

場 所 : 名古屋大学 VBL 棟 (3 階) ベンチャーホール

テーマ : 工学のエッセンス

物を見る/観測する電子顕微鏡解析技術の最前線から、パワーエレクトロニクスとその応用技術であるモータ制御の技術開発の現状と将来技術、気液二相流および固液二相流における気泡および固体粒子の運動の制御方法とその応用、まで幅広く工学の最前線の研究を展望する。

講演プログラム

挨拶 13 時~13 時 10 分 (主催者)

講演 1 13 時 10 分~14 時 20 分 (田中信夫 上席研究員 (名古屋大学 名誉教授))

講演 2 14 時 30 分~15 時 40 分 (松井信行 上席研究員 (名古屋工業大学 名誉教授))

講演 3 15 時 50 分~17 時 (内山知実 教授、名古屋大学 未来材料・システム研究所)

講演概要

講演 1. 「実用に近い雰囲気や液体中でも観察できる透過電子顕微鏡」

透過電子顕微鏡(TEM)で観察する金属、セラミックス、生体組織試料などは真空の電子線通路のなかにおかれる。1940 年代に TEM が実用化してからこの欠点を軽減するための種々の試料作製法が工夫されてきた。21 世紀に入り試料周りの装置技術に大きな進展があった。試料の近傍のみに酸素、水素などのガスや液体を入れたり、微小ピエゾ素子で試料を歪ませたり、また電場、磁場などを試料に印加できるようになった。しかも TEM 本来の目的である原子レベルの局所観察(回折法のような平均構造解析ではなく)の機能は損なわれていない。

このような観察法は、以前の「その場(in-situ)観察法」から、最近では「環境電子顕微鏡法」(environmental TEM)と呼ばれている。この技術は、企業の開発研究にも正に適合し、現在では電池触媒、化粧品、腐食、水素脆性などの研究に活用されている。本講演では名古屋大学に設置された超高圧環境電子顕微鏡¹⁾を中心として開発の歴史からはじめ、種々の応用例と今後の展望をお話したい。

1) N. Tanaka et al.: *Microscopy*, 62(2013), 205.

キーワード: 環境電子顕微鏡、雰囲気&液体中観察、その場観察、電池反応、水素脆性
原子レベル観察

講演 2. 「パワーエレクトロニクスとモータ制御に携わっての半世紀」

1957 年のサイリスタの発明に端を発して、パワーエレクトロニクスとその応用技術であるモータ制御の世界は大きく進展し、世界的な省資源、省エネルギー、或いはロボット技術への関心の高まり、また鉄道、自動車、船舶、さらには航空機に至る移動体の電動化への飽くなき要求に応えるべく、一層の高度化が期待されている。この分野の技術開発には、電気回路及び磁気工学、電磁材料学、デジタル/アナログ電子回路、デジタル情報処理、制御工学、センサ工学、伝熱、振動工学など多くの工学分野が関連する。直流電力制御法の一つであるチョップ制御を具体的な説明の出発点として取り上げ、さらに関連する全体の技術的進展を特にモータ駆動システム技術に重点を置いて社会的要求との

関連で歴史的に眺めるとともに、その途上で開発された幾つかの注目すべき固有技術に言及する。最後にますます高度化、深化するパワーエレクトロニクスとモータ制御技術への期待に応えるべく、新たな取り組みを見ながらこの世界の将来技術に言及したい。

キーワード；パワースイッチング素子、チョッパ、インバータ、交流モータ、希土類永久磁石、可変磁束制御、三次元磁気回路、多様動作点効率、統合化モータシステム

講演3. 「流れの制御と活用」

固体、気体、液体が混在して相互作用を及ぼし合いながら流れる**混相流**は、様々な工業プロセスで見受けられることから、工学的に重要な流れである。これまで気液二相流、固気二相流、固液二相流、固気液三相流を対象として、流動機構の解明や予測に関する膨大な研究が行われ、貴重な知見が蓄積されつつある。しかし、その流動を制御しようとする試みはほとんど見当たらない。一方、再生可能エネルギーの利用促進の施策を背景として、小規模河川や水路の水力エネルギーを利用する出力 100 kW 以下のマイクロ水力発電が注目を集めている。従来、様々な形式の**マイクロ水車**が開発されているが、水流中の落葉やごみなどの異物が水車に付着して効率を低下させ、閉塞が生じた場合には水車の回転を停止させる問題がある。

本講演では、**気液二相流**および**固液二相流**における、それぞれ気泡および固体粒子の運動の制御方法に関する研究成果を説明したい。また、異物通過性に優れたマイクロ水車の開発と社会実装についても紹介したい。さらに、マイクロ水車技術を応用した電源自立型の **IoT 流量計**の開発についても言及したい。

キーワード；混相流、マイクロ水車、気液二相流、固液二相流、IoT 流量計

*参加費は無料です。一般の方の聴講を歓迎いたします。参加いただける方は、事前に下記まで連絡願います。

公益財団法人 名古屋産業科学研究所・研究部

E-mail: dor@nisri.jp

*会場へのアクセス

地下鉄名城線 名古屋大学3番出口 徒歩3分

<http://www.nagoya-u.ac.jp/access-map/>

